

明 細 書

電子部品装置

技術分野

- [0001] 本発明は、一方面に機能部が設けられた矩形板状の電子部品素子が基板にバンブを用いて実装されている電子部品装置に関し、より詳細には、上記矩形の1辺に沿うx方向の線膨張係数と、矩形の面内においてx方向と直交するy方向の線膨張係数とが異なる矩形板状の電子部品素子の機能部が気密的に封止されるように該電子部品素子が基板に実装されている電子部品装置に関する。

背景技術

- [0002] 従来、基板上にSAW素子や高周波素子などの電子部品素子(以下、素子と略すこともある。)を搭載した電子部品装置が、種々提案されている。
- [0003] 例えば、下記の特許文献1には、SAW素子がバンブによりベース板に実装されている弾性表面波装置が開示されている。より詳細には、ベース板の表面には、ホット側ランドが形成されており、このホット側ランド上に半田バンブが設けられている。また、ベース板の表面には、ホット側ランドを囲むように枠状のアース側ランドが形成されている。枠状のアース側ランド上には、半田封止枠が形成されている。他方、SAW素子チップの一方面には、インターデジタルトランスデューサ(IDT)と、ホット側パターンと、アース側パターンとが形成されて、機能部が構成されている。上記ベース板表面に、SAW素子のIDTが形成されている面が対向するように、ベース板にSAW素子が所定の空間を隔てて固定されている。そして、この空間が上記半田封止枠によって気密的に封止されている。

特許文献1:特開平4-293310号公報

発明の開示

- [0004] しかしながら、上記特許文献1に記載の弾性表面波装置では、矩形板状のSAW素子の1辺に沿うx方向の線膨張係数と、ベース板の該x方向の線膨張係数とが異なっている。また、SAW素子の上記矩形の面内にありかつx方向と直交するy方向の線膨張係数と、ベース板の該y方向の線膨張係数とが異なっている。従って、SAW素

子とベース板とにおいて同じ方向における線膨張係数が異なっているので、信頼性試験の際や使用時に熱衝撃が加わった場合、SAW素子とベース板との間で大きな膨張差が生じていた。その結果、封止部にひずみや疲労破壊が生じ、封止不良が起こり、一般の電子部品装置に要求される耐熱衝撃寿命を満足できないという問題があった。

[0005] 本発明は、一般の電子部品装置に要求される耐熱衝撃寿命を満足し、かつ信頼性に優れた電子部品装置を提供することを目的とする。

[0006] 本発明は、矩形板状であり表面と裏面とを有し、該矩形の1辺に沿うx方向の線膨張係数と、矩形の面内において該x方向と直交するy方向の線膨張係数とが異なり、前記表面に機能部が構成されており、かつ機能部を囲むように第1の環状電極が形成されている素子と、表面と裏面とを有し、該表面に上記第1の環状電極と対応する位置に第2の環状電極が形成されている基板と、第1の環状電極及び第2の環状電極の内の少なくとも一方の表面に形成された半田封止枠とを備え、第1、第2の環状電極及び半田封止枠は、それぞれx方向に延びる帯状部と、y方向に延びる帯状部とを有し、半田封止枠によって素子と基板とが接合されており、素子の表面に形成された機能部が素子と基板との間に生じる空間に気密的に封止されている電子部品装置であって、素子と基板とのx方向における膨張差を Q_x 、素子と基板とのy方向における膨張差を Q_y としたとき、第1、第2の環状電極及び半田封止枠において、膨張差 Q_x 、 Q_y の内の大きい側の膨張差が生じている方向に延びる帯状部の幅が、膨張差 Q_x 、 Q_y の小さい側の膨張差が生じている方向に延びる帯状部の幅よりも狭くされていることを特徴とする。

[0007] 本発明のある特定の局面では、上記半田封止枠の厚みは $18\mu\text{m}$ 以上とされている。

本発明のさらに他の特定の局面では、基板のx方向の線膨張係数を A_x 、y方向の線膨張係数を A_y 、素子のx方向の線膨張係数を B_x 、y方向の線膨張係数を B_y 、上記第1、第2の環状電極のx方向に延びる帯状部の外側辺の長さを dl_x 、y方向に延びる帯状部の外側辺の長さを dl_y とし、上記膨張差 Q_x 、 Q_y を、 $Q_x = |A_x - B_x| \times dl_x \text{ (mm/}^\circ\text{C)}$ と、 $Q_y = |A_y - B_y| \times dl_y \text{ (mm/}^\circ\text{C)}$ としたときに、膨張差 Q_x 、 Q_y の内の大きい側の

膨張差が $2.2 \times 10^{-5} (\text{mm}/^{\circ}\text{C})$ 以下とされている。

- [0008] 本発明のさらに他の特定の局面では、上記素子と上記基板との x 方向における曲げ剛性比を R_x 、上記素子と上記基板との y 方向における曲げ剛性比を R_y としたとき、前記曲げ剛性比 R_x 、 R_y の内の大きい側の曲げ剛性比が1.2以下とされている。

本発明のさらに他の特定の局面では、上記素子が弾性表面波素子である。

- [0009] 本発明に係る電子部品装置では、素子と基板との x 方向における膨張差を Q_x 、素子と基板との y 方向における膨張差を Q_y としたときに、第1、第2の環状電極及び半田封止枠において、膨張差 Q_x 、 Q_y の内の大きい側の膨張差が生じている方向に延びる帯状部の幅が、膨張差 Q_x 、 Q_y の内の小さい側の膨張差が生じている方向に延びる帯状部の幅よりも狭くされているため、耐熱衝撃寿命が高められており、一般の電子部品装置に要求される耐熱衝撃寿命を満足させることができる。

- [0010] 本発明に係る電子部品装置において、半田封止枠の厚みを $18 \mu\text{m}$ 以上とした場合には、電子部品装置の耐熱衝撃寿命をより一層向上させることができる。

本発明に係る電子部品装置において、膨張差 Q_x 、 Q_y の内の大きい側の膨張差を $2.2 \times 10^{-5} (\text{mm}/^{\circ}\text{C})$ 以下とした場合には、電子部品装置の耐熱衝撃寿命をより一層向上させることができる。

- [0011] また、本発明に係る電子部品装置は、曲げ剛性比 R_x 、 R_y の内の大きい側の曲げ剛性比を1.2以下とした場合には、電子部品装置の耐熱衝撃寿命をより一層向上させることができる。

図面の簡単な説明

- [0012] [図1]本発明の一実施形態に係る電子部品装置の斜視図である。

[図2]図1に示す電子部品装置の分解斜視図である。

[図3](a)は、図1に示す電子部品装置に用いているパッケージ基板の平面図であり、(b)は、(a)に示すA-A面で切断したときの断面図である。

[図4](a)は、図1に示す電子部品装置に用いている素子の平面図であり、(b)は、(a)に示すB-B面で切断したときの断面図である。

[図5](a)は、図1に示す電子部品装置に用いている、半田封止枠の平面図であり、(b)は、(a)に示すC-C面で切断したときの断面図である。

[図6]半田封止枠の厚みと、最大相当ひずみ振幅との関係を示す図である。

[図7]膨張差と最大相当ひずみ振幅との関係を示す図である。

[図8]曲げ剛性比と最大相当ひずみ振幅との関係を示す図である。

符号の説明

- [0013] 1…パッケージ基板
2…接合電極
3…第2の環状電極
4…半田封止枠
10…素子
11…圧電基板
12…IDT
13…入出力電極
14…第1の環状電極
15…バンプ
20…電子部品装置

発明を実施するための最良の形態

- [0014] 上述したように、従来の電子部品装置では、信頼性試験の際や使用時に熱衝撃を与えられると、封止部にひずみや疲労破壊が生じ、封止不良が起きるという問題があった。例えば、一般的な電子部品装置に求められる耐熱衝撃寿命（（高温側85℃、低温側-55℃、各30分／1サイクル）×500サイクル）を満足するか否かを調べるために、従来の電子部品装置に対して耐熱衝撃試験（耐熱衝撃寿命と同条件）を行なうと、膨張差が大きく、封止部が破断して封止不良を生じ、耐熱衝撃寿命を満足できなかった。
- [0015] この耐熱衝撃寿命に関して、例えば、半田ボール接合部にひずみが生じるように強制的に衝撃を与えて、生じたひずみと、耐熱衝撃寿命との間に導かれる「Coffin-Manson則」の経験式を求めると、（最大相当ひずみ振幅） $=0.325 \times (\text{寿命(サイクル)})^{-0.429}$ となる。（「回路実装学会誌」Vol. 12 No. 6（1997年）第413～417頁、図7参照。）

- [0016] この経験式において最大相当ひずみ振幅とは、電子部品装置の耐熱衝撃試験の際に、半田が伸縮する振幅の大きさである。従って、最大相当ひずみ振幅を小さくすれば、電子部品装置の耐熱衝撃寿命を長くすることができるということがわかっている。
- [0017] この経験式は、半田バンプの疲労寿命(耐熱衝撃寿命)についての計算式であるが、半田に生じるひずみは一般性のあるパラメータであるため、例えば、封止枠の耐熱衝撃寿命にも適用することができる。
- 一般の電子部品装置に要求されている耐熱衝撃寿命と同条件の熱衝撃を負荷したときの最大相当ひずみ振幅を、FEMシミュレーションを用いて算出すると2.2%であった。すなわち、最大相当ひずみ振幅を2.2%以下にすることができれば、一般の電子部品装置に要求される耐熱衝撃寿命を満足できることがわかった。
- [0018] 図6は、半田の厚みと、最大相当ひずみ振幅との関係を示す図である。図6に示すように、最大相当ひずみ振幅を2.2%以下にするには、半田の厚みを $18\mu\text{m}$ 以上とすればよいことがわかった。
- [0019] 図7は、膨張差と最大相当ひずみ振幅との関係を示す図である。図7に示すように、最大相当ひずみ振幅を2.2%以下にするには、膨張差を $2.2 \times 10^{-5}\text{mm}/^{\circ}\text{C}$ 以下とすればよいことがわかった。
- [0020] 図8は、曲げ剛性比と最大相当ひずみ振幅との関係を示す図である。図8に示すように、最大相当ひずみ振幅を2.2%以下にするには、曲げ剛性比を1.2以下とすればよいことがわかった。
- [0021] すなわち、本発明者は、最大相当ひずみ振幅を2.2%以下にするには、半田封止枠の厚みを $18\mu\text{m}$ 以上、膨張差 Q_x 、 Q_y の内の大きい側の膨張差を $2.2 \times 10^{-5}\text{mm}/^{\circ}\text{C}$ 以下、曲げ剛性比 R_x 、 R_y の内の大きい側の曲げ剛性比を1.2以下とすればよいことがわかった。
- [0022] また、半田封止枠及び第1、第2の環状電極において、膨張差 Q_x 、 Q_y の内の大きい側の膨張差が生じている方向に延びる帯状部の幅が、膨張差 Q_x 、 Q_y の内の小さい側の膨張差が生じている方向に延びる帯状部の幅よりも狭くされていると、電子部品装置の耐熱衝撃寿命が高められることを、本発明者は見出した。

- [0023] ここで、本明細書において膨張差 Q_x 、 Q_y とは、基板の膨張率と素子との膨張率との差のことである。基板のx方向の線膨張係数を A_x 、基板のy方向の線膨張係数を A_y 、素子のx方向の線膨張係数を B_x 、素子のy方向の線膨張係数を B_y 、及び上記第1、第2の環状電極のx方向に延びる帯状部の外側辺の長さを dl_x 、y方向に延びる帯状部の外側辺の長さを dl_y としたときに、素子と基板とのx方向における膨張差を Q_x 、素子と基板とのy方向における膨張差を Q_y とすると、膨張差 Q_x 、 Q_y は、 $Q_x = |A_x - B_x| \times dl_x$ (mm/°C)、 $Q_y = |A_y - B_y| \times dl_y$ (mm/°C)の式で求められる。
- [0024] また、本明細書において曲げ剛性比 R_x 、 R_y とは、基板の曲げ剛性と素子の曲げ剛性との比である。基板の厚みを at 、基板のx方向に延びる辺の長さを a_x 、基板のy方向に延びる辺の長さを a_y 、及び基板のヤング率を Ea とし、素子の厚みを bt 、素子のx方向に延びる辺の長さを b_x 、素子のy方向に延びる辺の長さを b_y 、及び素子のヤング率を Eb としたときに、素子と基板とのx方向における曲げ剛性比を R_x 、素子と基板とのy方向における曲げ剛性比を R_y とすると、曲げ剛性比 R_x 、 R_y は、 $R_x = (at^3 \cdot a_x \cdot Ea) / (bt^3 \cdot b_x \cdot Eb)$ 、 $R_y = (at^3 \cdot a_y \cdot Ea) / (bt^3 \cdot b_y \cdot Eb)$ の式で求められる。
- [0025] 以下、図面を参照しつつ、本発明の具体的な実施形態を説明することにより、本発明を明らかにする。
- 図1は、本発明の一実施形態に係る電子部品装置20の斜視図であり、図2は、電子部品装置20の分解斜視図である。電子部品装置20では、パッケージ基板1に素子10がフェースダウン実装されている。
- [0026] 図3(a)は、電子部品装置20に用いられているパッケージ基板を示す平面図であり、(b)は、(a)に示すA-A線に沿う面で切断したときの断面図である。パッケージ基板1は平板状部材であり、気密性を有するガラスエポキシ樹脂から形成されている。パッケージ基板1のx方向に延びる辺の長さ a_x は2.0mm、y方向に延びる辺の長さ a_y は2.0mm、厚み at は0.25mm、及びヤング率 Ea は340000MPaである。また、パッケージ基板1のx方向の線膨張係数 A_x と、y方向の線膨張係数 A_y とはいずれも7ppm/°Cである。
- [0027] パッケージ基板1の表面には、図3(a)に示すように4つの矩形板状の接合電極2と、接合電極2を取り囲むように第2の環状電極としての環状電極3とが形成されている。

。接合電極2は、スルーホール(図示せず)に電極材料が埋設された接続部を介して、裏面側に形成された表面実装のための外部電極(図示せず)と接続されている。また、環状電極3は、アース側電極(図示せず)と接続されている。

[0028] この環状電極3は矩形枠状であり、x方向に延びる帯状部と、y方向に延びる帯状部とを有する。環状電極3のx方向に延びる帯状部の外側辺の長さ a_{lx} は2.0mm、y方向に延びる帯状部の外側辺の長さ a_{ly} は2.0mm、x方向に延びる帯状部の幅 a_{wx} は0.18mm、y方向に延びる帯状部の幅 a_{wy} は0.20mm、及び厚み a_{et} は0.01mmである。

[0029] 図5(a)は、電子部品装置20に用いられている半田封止枠4を示す平面図であり、(b)は、(a)に示すC-C線に沿う面で切断したときの断面図である。半田封止枠4は矩形枠状であり、x方向に延びる帯状部と、y方向に延びる帯状部とを有する。半田封止枠4のx方向に延びる帯状部の外側辺の長さ cl_x は2.0mm、y方向に延びる帯状部の外側辺の長さ cl_y は2.0mm、x方向に延びる帯状部の幅 cw_x は0.18mm、y方向に延びる帯状部の幅 cw_y は0.20mm、及び厚み ct は0.02mmである。半田封止枠4は、パッケージ基板1の環状電極3上に形成されている。例えば、印刷法によって共晶半田ペーストをパッケージ基板1の環状電極3上に塗布し、共晶半田ペーストをリフローソルダーリングした後で洗浄し、フラックス残滓を取り除くことで、半田封止枠4は形成されている。なお、半田封止枠4は印刷法以外に、SJ法などのプリコート法、メッキ法、蒸着法、及びスパッタ法などによって形成されてもよい。また、半田封止枠4の材料として、共晶半田が用いられているが、熔融可能な金属であれば、共晶半田に限らない。

[0030] 図4(a)は、電子部品装置20に用いられている素子10を示す平面図であり、(b)は、(a)に示すB-B線に沿う面で切断したときの断面図である。素子10は、矩形板状の弾性表面波素子である。素子10のx方向に延びる辺の長さ b_x は2.0mm、y方向に延びる辺の長さ b_y は2.0mm、厚み bt は0.35mm、及びヤング率 E_b は230000MPaである。

[0031] 素子10は、水晶、 LiTaO_3 、及び LiNbO_3 などからなる圧電基板11の表面に、Alなどから形成されている2組のIDT12と、Ti/Ni/Auから形成されている4個の入出

力電極13とから構成されている機能部を有している。このIDT12と入出力電極13とは、相互に接続されている。また、素子10のx方向に延びる辺の線膨張係数 B_x は16 ppm/°C、y方向に延びる辺の線膨張係数 B_y は9 ppm/°Cであり、x方向に延びる辺の線膨張係数とy方向に延びる辺の線膨張係数とが異なっている。

- [0032] 素子10の表面には、IDT12と入出力電極13とを取り囲むように第1の環状電極としての環状電極14が形成されている。この環状電極14は矩形枠状であり、x方向に延びる帯状部と、y方向に延びる帯状部とを有する。環状電極14のx方向に延びる帯状部の外側辺の長さ bl_x は2.0 mm、y方向に延びる帯状部の外側辺の長さ bl_y は2.0 mm、x方向に延びる帯状部の幅 bw_x は0.18 mm、y方向に延びる帯状部の幅 bw_y は0.20 mm、及び厚み bet は0.001 mmである。
- [0033] 入出力電極13には、それぞれ図2(a)に示すようにバンプ15が固定されている。バンプ15は、Auバンプであり、ワイヤボンディング法により形成されている。Auバンプ以外に、Ag、Pd及びCuを主成分とする金属バンプや半田バンプなどを用いることもできる。またワイヤボンディング法以外に、メッキ法、半田ボールセット法、及び印刷法などによって形成してもよい。バンプ15の高さは、パッケージ基板1に形成された半田封止枠4の高さより高くすることが好ましく、40〜50 μ m程度にすることが好ましい。
- [0034] パッケージ基板1と素子10とは、x方向に延びる辺の長さと、y方向に延びる辺の長さとが略同一に形成されている。パッケージ基板1の接合電極2と、素子10の入出力電極13とは、対応する位置に形成されている。また、パッケージ基板1の環状電極3と、素子10の環状電極14とは、対応する位置に形成されている。
- [0035] 環状電極3、14は、Ni/Auから形成されている。Niは、半田食われを防止するために用いられており、半田食われを防止することができる金属であればNi以外の金属でもよく、このような金属としては、Ni以外にPt及びPdなどが挙げられる。また、Auは、半田濡れ性を確保するために用いられており、半田濡れ性を確保することができる金属であればAu以外の金属でもよく、このような金属としては、Au以外にAg、Sn、Pt及びCuなどが挙げられる。
- [0036] 次に、上記パッケージ基板1と素子10との接合方法について説明する。

図2(a)に示すように、IDT12、入出力電極13、環状電極14、及びバンプ15が設けられた素子10と、図2(b)に示すように、接合電極2、環状電極3、及び半田封止枠4が設けられたパッケージ基板1とを準備する。

[0037] 半田封止枠4を上側に向けてパッケージ基板1を支持台の上に置き、位置決めする。次に、素子10の裏面をボンディングツールで吸着し、パッケージ基板1の環状電極3と、素子10の環状電極14とが上下に対応するように素子10を、位置決めする。その後、ボンディングツールによって、超音波をかけ加圧し、バンプ15と、パッケージ基板1の接合電極2とを接合する。これによりバンプ15と、パッケージ基板1のバンプ接合電極2とは拡散接合し、同時に、熔融した半田封止枠4が素子10の環状電極14に濡れ広がり、パッケージ基板1と素子10との間の空間を気密的に封止する。

[0038] 最後に、冷却して、パッケージ基板1と素子10との接合及び封止が完了し、気密封止型の電子部品装置20を得ることができる。

ここで、電子部品装置20について、パッケージ基板1と素子10との間に生じる膨張差 Q_x 、 Q_y を求める。

[0039] 電子部品装置20における膨張差 Q_x 、 Q_y を求めると、膨張差 Q_x は $|7\text{ppm}/^\circ\text{C}-9\text{ppm}/^\circ\text{C}| \times 2.0\text{mm} = 4.0 \times 10^{-7}\text{mm}/^\circ\text{C}$ 、膨張差 Q_y は $|7\text{ppm}/^\circ\text{C}-16\text{ppm}/^\circ\text{C}| \times 2.0\text{mm} = 1.8 \times 10^{-6}\text{mm}/^\circ\text{C}$ となり、膨張差 Q_y の方が膨張差 Q_x よりも大きいことがわかる。

[0040] 電子部品装置20においては、半田封止枠4のx方向に延びる帯状部の幅 cw_x 、及び環状電極3、14のx方向に延びる帯状部の幅 aw_x 、 bw_x は、0.20mmである。他方、半田封止枠4のy方向に延びる帯状部の幅 cw_y 、及び環状電極3、14のy方向に延びる帯状部の幅 aw_y 、 bw_y は、0.18mmである。電子部品装置20においては、膨張差 Q_x よりも膨張差 Q_y の方が大きい。すなわち、半田封止枠4及び環状電極3、14のy方向に延びる帯状部の幅 aw_y 、 bw_y 及び cw_y が、x方向に延びる帯状部の幅 aw_x 、 bw_x 及び cw_x よりも狭くされている。

[0041] 膨張差 Q_x 、 Q_y の内の大きい側の膨張差が生じている方向に延びる帯状部の幅が、膨張差 Q_x 、 Q_y の小さい側の膨張差が生じている方向に延びる帯状部の幅よりも狭くされていると、電子部品装置20を小型化することができる。一方、半田封止枠4及び

環状電極3、14の膨張差の大きい方向に延びる辺に生じる最大相当ひずみはほとんど変化しない。従って、電子部品装置20は一般の電子部品装置に要求される耐熱衝撃寿命を満足することができる。

[0042] また、電子部品装置20においては、半田封止枠4の厚み t_4 が、0.02mm(20 μ m)である。半田封止枠4の厚みが18 μ m以上に厚くすることで、信頼性試験の際や使用時に熱衝撃が加わった場合、パッケージ基板1と素子10との間において生じる封止部のひずみを半田封止枠4に吸収させることができる。従って、電子部品装置20では、半田封止枠4に生じる最大相当ひずみ振幅を2.2%以下とすることができる。

[0043] 電子部品装置20においては、膨張差 Q_y が膨張差 Q_x よりも大きい。従って、膨張差 Q_y が 2.2×10^{-5} mm/°C以下であれば、半田封止枠4に生じる最大相当ひずみ振幅を2.2%以下にすることができる。膨張差 Q_y は、 1.8×10^{-6} mm/°Cであり、 2.2×10^{-5} mm/°C以下という条件を満足しているので、電子部品装置20では、半田封止枠4に生じる最大相当ひずみ振幅を2.2%以下とすることができる。

[0044] 電子部品装置20について、パッケージ基板1と素子10とにおける曲げ剛性比 R_x 、 R_y を求める。

電子部品装置20における曲げ剛性比 R_x 、 R_y を求めると、曲げ剛性比 R_x は $(0.25^3 \text{ mm} \times 2.0 \text{ mm} \times 340000 \text{ MPa}) / (0.35^3 \text{ mm} \times 2.0 \text{ mm} \times 230000 \text{ MPa})$ 、曲げ剛性比 R_y は $(0.25^3 \text{ mm} \times 2.0 \text{ mm} \times 340000 \text{ MPa}) / (0.35^3 \text{ mm} \times 2.0 \text{ mm} \times 230000 \text{ MPa})$ となり、曲げ剛性比 R_x 、 R_y は同じで、約0.54である。

[0045] 電子部品装置20においては、曲げ剛性比 R_x 、 R_y が、約0.54であり、1.2以下という条件を満足している。従って、電子部品装置20では、半田封止枠4に生じる最大相当ひずみ振幅を2.2%以下とすることができる。

[0046] 上述したように、電子部品装置20では、半田封止枠4に生じる最大相当ひずみ振幅を2.2%以下とすることができ、信頼性試験の際や使用時に熱衝撃を与えられても、半田封止枠4に生じるひずみや疲労破壊が抑制され、封止部が破断して封止不良を生じることがない。

[0047] 従って、電子部品装置20は、耐熱衝撃寿命がより一層高められ、かつ信頼性に優れている。

上記本実施形態では、パッケージ基板1に半田封止枠4が形成されていたが、素子10に、半田封止枠4が形成されてもよいし、パッケージ基板1及び素子10の双方に形成されてもよい。双方に形成されている場合には、半田封止枠同士が接合されて封止される。

- [0048] 半田封止枠4は、半田封止枠4全体が卑金属で構成されている必要はなく、少なくとも表面が卑金属で構成されていればよい。

バンプ15は、金属バンプや半田バンプ以外に、Alバンプなどの卑金属バンプなどが用いられてもよい。

- [0049] 素子10として弾性表面波素子が用いられていたが、x方向の線膨張係数とy方向の線膨張係数とが異なる素子であれば、高周波素子などの他の素子が用いられてもよい。

- [0050] パッケージ基板1としてはガラスエポキシ樹脂が用いられていたが、ガラス基板、アルミナなどからなるセラミック基板、及び結晶性の基板などの気密性を有する基板が用いられてもよい。

また、半田封止枠4は、パッケージ基板1に形成されているアース側回路パターン(図示せず)と接続するようにしてもよい。

請求の範囲

- [1] 矩形板状であり表面と裏面とを有し、該矩形の1辺に沿うx方向の線膨張係数と、矩形の面内において該x方向と直交するy方向の線膨張係数とが異なり、前記表面に機能部が構成されており、かつ該機能部を囲むように第1の環状電極が形成されている素子と、

表面と裏面とを有し、該表面に前記第1の環状電極と対応する位置に第2の環状電極が形成されている基板と、

前記第1の環状電極及び前記第2の環状電極の内の少なくとも一方の表面に形成された半田封止枠とを備え、

前記第1、第2の環状電極及び前記半田封止枠は、それぞれx方向に延びる帯状部と、y方向に延びる帯状部とを有し、

前記半田封止枠によって前記素子と前記基板とが接合されており、前記素子の表面に形成された機能部が前記素子と前記基板との間に生じる空間に気密的に封止されている電子部品装置であって、

前記素子と前記基板とのx方向における膨張差を Q_x 、前記素子と前記基板とのy方向における膨張差を Q_y としたとき、前記第1、第2の環状電極及び前記半田封止枠において、膨張差 Q_x 、 Q_y の内の大きい側の膨張差が生じている方向に延びる帯状部の幅が、膨張差 Q_x 、 Q_y の内の小さい側の膨張差が生じている方向に延びる帯状部の幅よりも狭くされていることを特徴とする電子部品装置。

- [2] 前記半田封止枠の厚みが $18\mu\text{m}$ 以上であることを特徴とする請求項1に記載の電子部品装置。

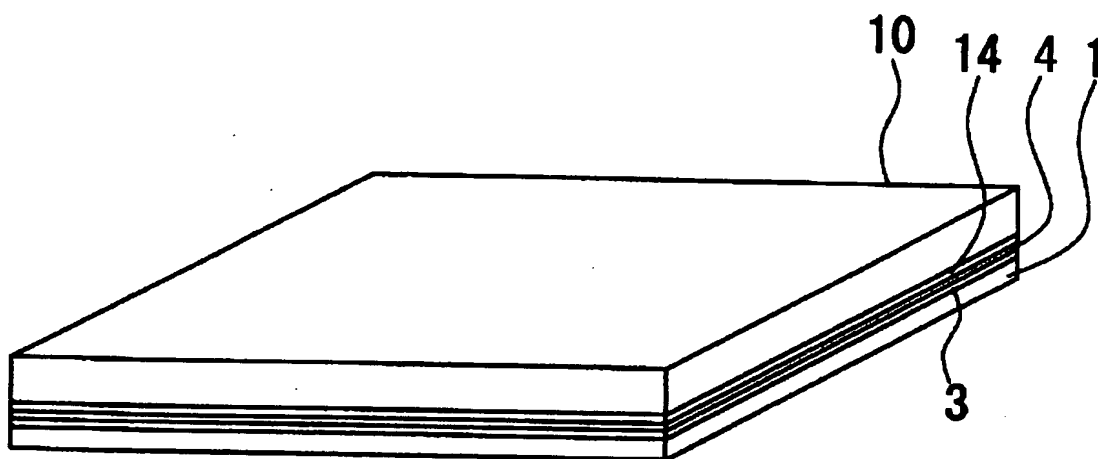
- [3] 前記基板のx方向の線膨張係数を A_x 、y方向の線膨張係数を A_y 、前記素子のx方向の線膨張係数を B_x 、y方向の線膨張係数を B_y 、及び前記第1、第2の環状電極のx方向に延びる帯状部の外側辺の長さを dl_x 、y方向に延びる帯状部の外側辺の長さを dl_y とし、前記膨張差 Q_x 、 Q_y を、 $Q_x = |A_x - B_x| \times dl_x \text{ (mm/}^\circ\text{C)}$ と、 $Q_y = |A_y - B_y| \times dl_y \text{ (mm/}^\circ\text{C)}$ としたときに、前記膨張差 Q_x 、 Q_y の内の大きい側の膨張差が $2.2 \times 10^{-5} \text{ (mm/}^\circ\text{C)}$ 以下であることを特徴とする請求項1または2に記載の電子部品装置。

- [4] 前記素子と前記基板とのx方向における曲げ剛性比を R_x 、前記素子と前記基板とのy方向における曲げ剛性比を R_y としたとき、前記曲げ剛性比 R_x 、 R_y の内の大きい側の曲げ剛性比が1.2以下であることを特徴とする請求項1〜3のいずれか1項に記載の電子部品装置。
- [5] 前記素子が、弾性表面波素子であることを特徴とする請求項1〜4のいずれか1項に記載の電子部品装置。

[図1]

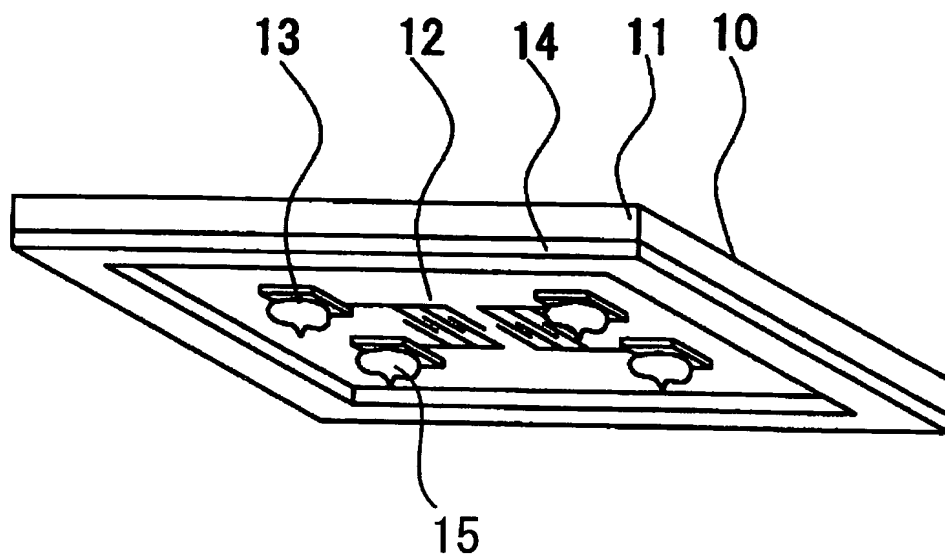
1/7

20

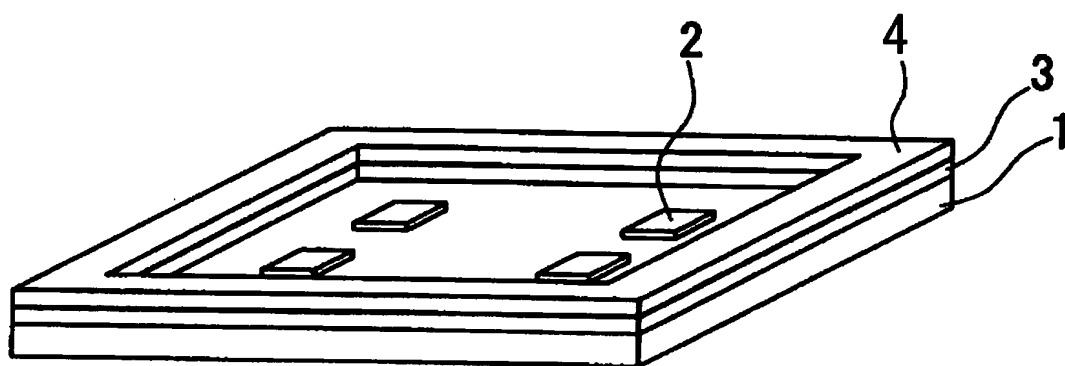


[図2]

(a)

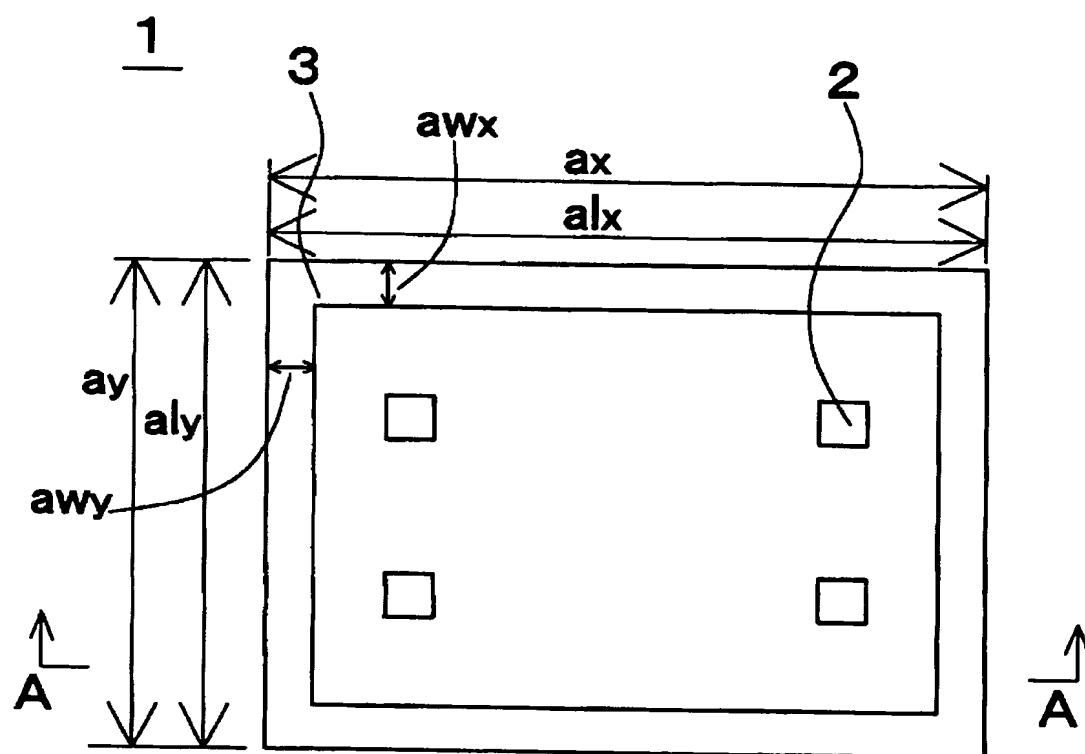


(b)

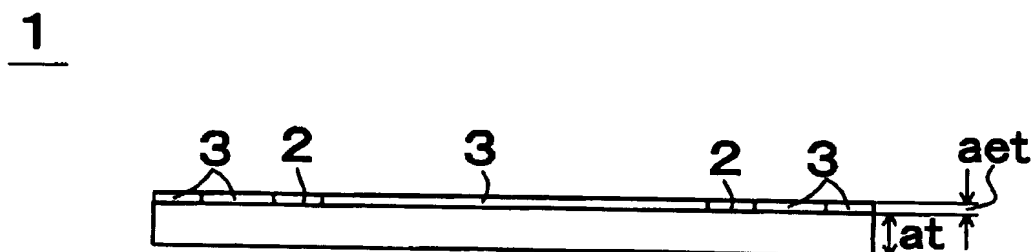


[図3]

(a)

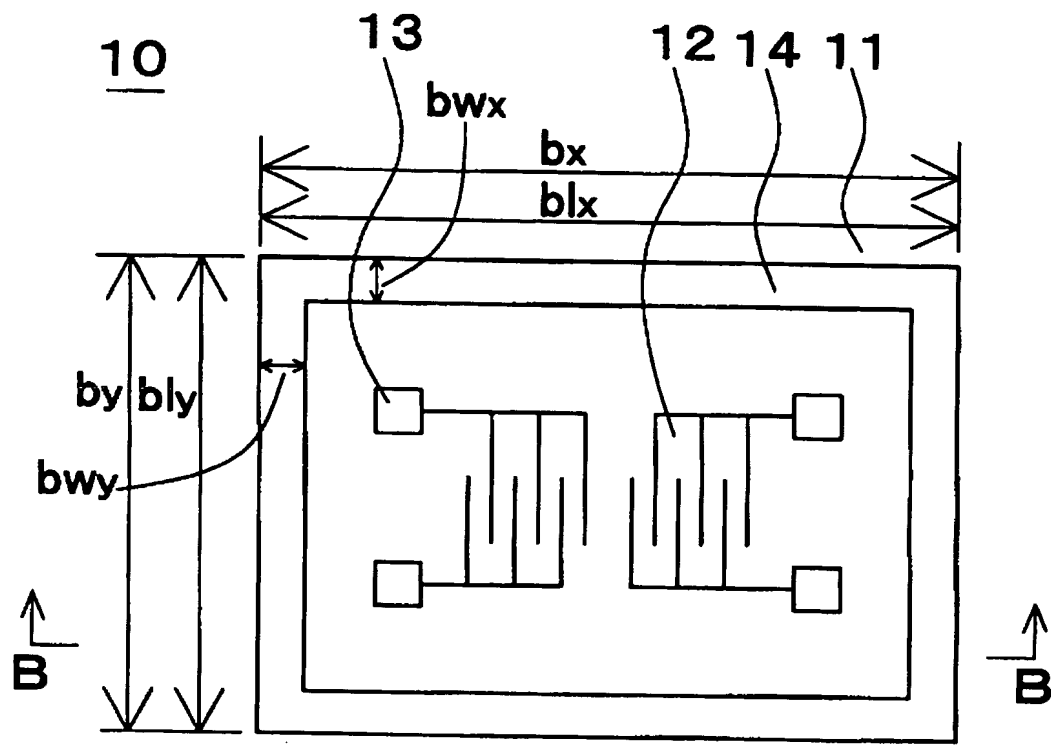


(b)



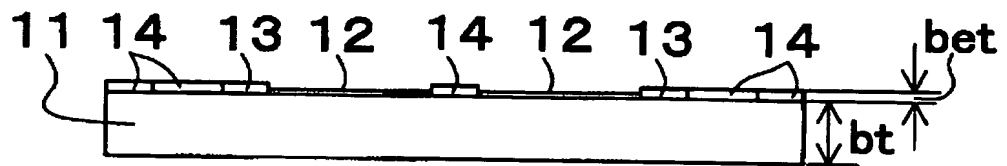
[図4]

(a)



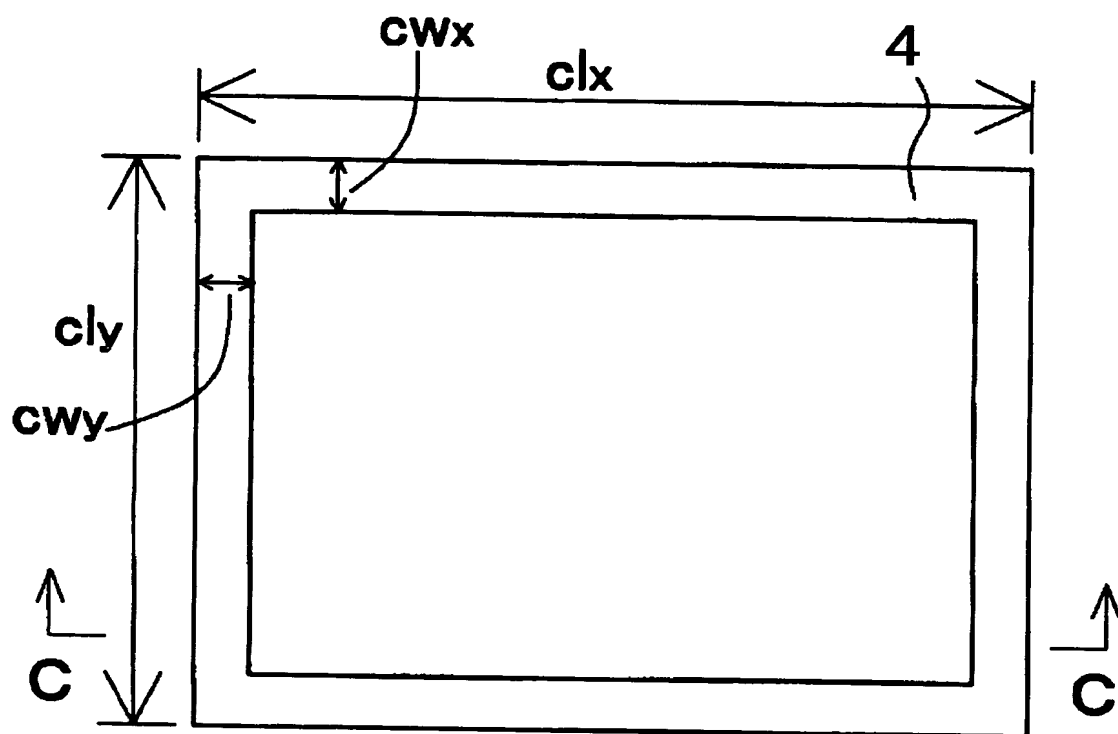
(b)

10

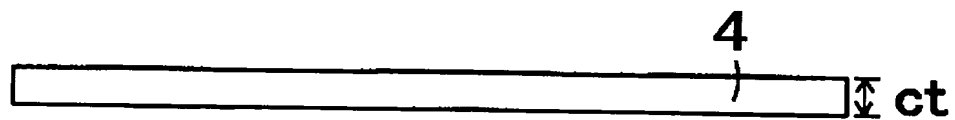


[図5]

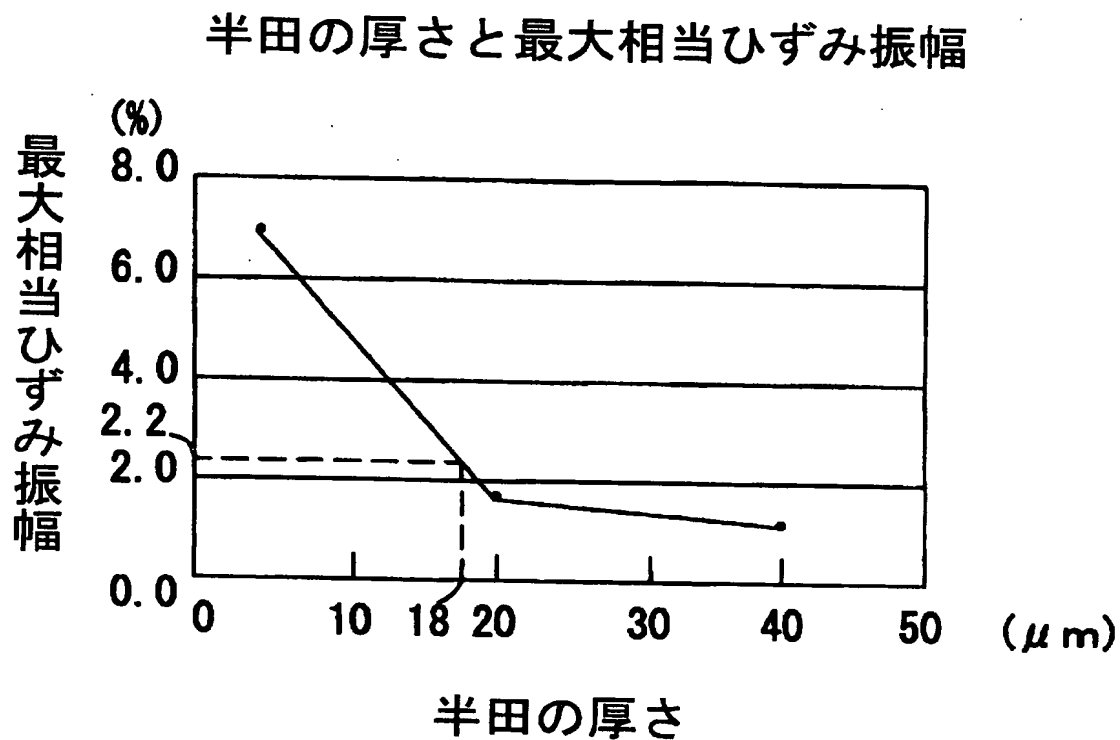
(a)



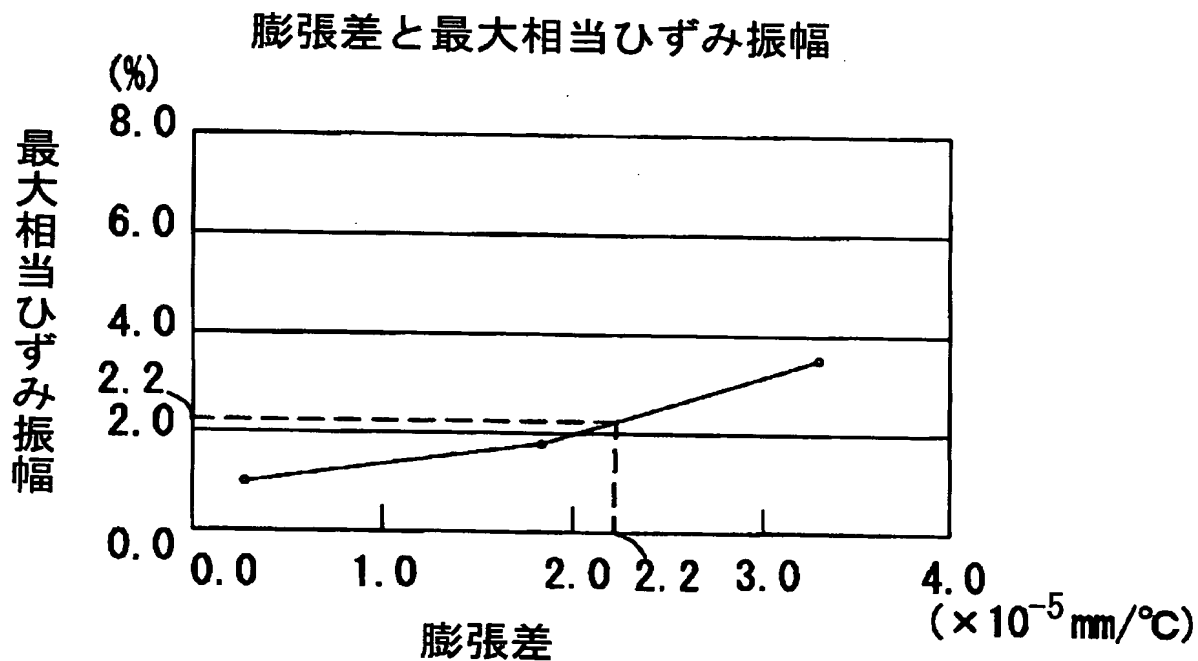
(b)



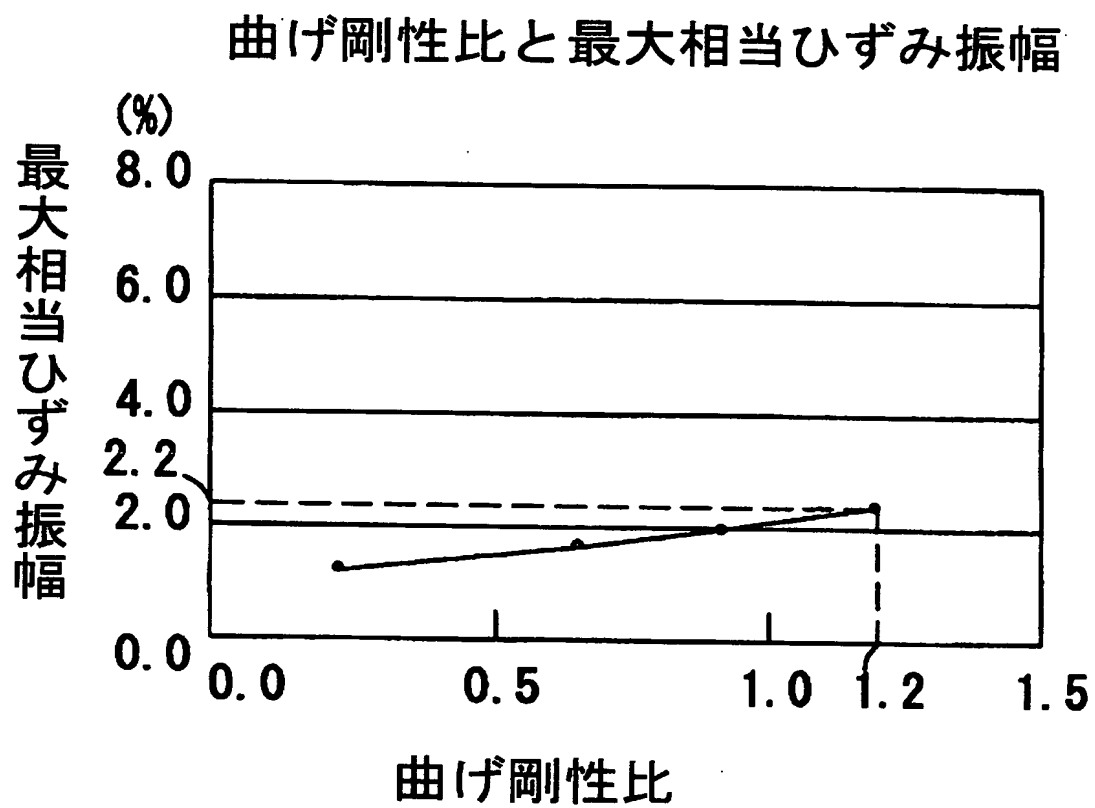
[図6]



[図7]



[図8]



A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ H01L 23/02, H03H 9/25

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ H01L 23/02, H03H 9/25

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2004年
日本国登録実用新案公報	1994-2004年
日本国実用新案登録公報	1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2002-170895 A (京セラ株式会社) 2002.06.14 【請求項1】 【請求項2】 【0013】 - 【0022】 【0024】 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 7-50360 A (日本特殊陶業株式会社) 1995.02.21 【請求項1】 【0011】 - 【0012】 【0018】 & US 5779081 A	1-5

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日
06.09.2004

国際調査報告の発送日
21.9.2004

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
今井 拓也

4.R 9169

電話番号 03-3581-1101 内線 3469

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 9-266263 A (株式会社住友金属エレクトロデバイス) 1997. 10. 07 【請求項1】 - 【請求項4】 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2002-198761 A (株式会社村田製作所) 2002. 07. 12 【0048】 - 【0057】 (ファミリーなし)	1-5
E A	JP 2003-188294 A (株式会社村田製作所) 2003. 07. 04 【図1】 - 【図3】 【0022】 - 【0026】 (ファミリーなし)	1-5

第IV欄 要約 (第1ページの5の続き)

矩形の1辺に沿うx方向の線膨張係数と、該x方向と直交するy方向の線膨張係数とが異なり、前記表面に構成された機能部を囲むように第1の環状電極14が形成された素子10と、表面に第1の環状電極14と対応する位置に第2の環状電極3が形成された基板1と、第1、第2の環状電極の内の少なくとも一方の表面に形成された半田封止枠4とを備え、半田封止枠4によって素子10と基板1とが接合され、前記機能部が素子10と基板1との間に生じる空間に気密的に封止され、素子10と基板1とのx方向における膨張差を Q_x 、素子と基板とのy方向における膨張差を Q_y としたとき、第1、第2の環状電極14、3及び半田封止枠4において、膨張差 Q_x 、 Q_y の内の大きい側の膨張差が生じている方向に延びる帯状部の幅が、膨張差 Q_x 、 Q_y の内の小さい側の膨張差が生じている方向に帯びる帯状部の幅よりも狭く形成されている電子部品装置